

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3835947 A 1**

⑤① Int. Cl. 5:
F 16 H 55/28
B 62 D 3/12

②① Aktenzeichen: P 38 35 947.2
②② Anmeldetag: 21. 10. 88
④③ Offenlegungstag: 26. 4. 90

DE 3835947 A 1

⑦① Anmelder:
Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE

⑦② Erfinder:
Bogner, Franz, Dipl.-Ing., 8074 Gaimersheim, DE

⑤④ Zahnstangengetriebe, insbesondere Zahnstangen-Lenkgetriebe

Bei einem Zahnstangengetriebe, insbesondere Zahnstangen-Lenkgetriebe für Kraftfahrzeuge, mit einer in einem Gehäuse axial verschiebbar geführten Zahnstange, einem drehbar gelagerten Antriebsritzel und einem auf den Rücken der Zahnstange wirkenden, die Zahnstange gegen das Antriebsritzel vorspannenden Druckstück, welches in dem Gehäuse verschiebbar geführt ist und durch ein federvorgespanntes, eine Keilwirkung erzeugendes Nachstellelement spielfrei gehalten ist, ist zur Vermeidung von Überbelastungen und Schwergängigkeiten als zusätzlich federnd nachgiebiges Mittel eine zweite Feder vorgesehen, deren Kraft größer als die durch das Nachstellelement ausgeübte Vorspannkraft auf die Zahnstange ist.

DE 3835947 A 1

Die Erfindung betrifft ein Zahnstangengetriebe, insbesondere ein Zahnstangen-Lenkgetriebe für Kraftfahrzeuge, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Zahnstangen-Lenkgetriebe ist in der DE-AS 17 80 354 beschrieben. Als Nachstellelement ist ein radial zum Druckstück verschiebbarer Keil vorgesehen, der sich mit einer schrägen Fläche an einer schrägen Fläche des Druckstückes abstützt. Durch eine auf den Keil einwirkende Feder wird das Druckstück spielfrei im Gehäuse gehalten und somit die Zahnstange zuverlässig gegen das Antriebsritzel vorgespannt. Zur Dämpfung gegen Erschütterungen oder Stöße ist zusätzlich zum Nachstellelement ein federnd nachgiebiges Mittel, beispielsweise eine Scheibe aus Microven, vorgesehen.

Diese Anordnung stellt zwar eine Spielfreiheit im Bereich des Druckstückes sicher, so daß Klappergeräusche vermieden sind. Es ist aber nicht auszuschließen, daß durch eine gewisse Setzung der Kunststoffscheibe ein Zurückweichen des Druckstückes bzw. der Zahnstange aufgrund von Herstellungstoleranzen, bei ungleichmäßigem Verschleiß und bei Stößen auf die Zahnstange nicht mehr gewährleistet ist und deshalb Überbelastungen und Schwergängigkeiten im Lenkgetriebe auftreten können.

Aufgabe der Erfindung ist es, das gattungsgemäße Lenkgetriebe mit einfachen Mitteln derart weiterzubilden, daß bei unverändert zuverlässiger Spielfreiheit Überbelastungen und Schwergängigkeiten vermieden sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 bis 5 angeführt.

Erfindungsgemäß ist in Reihe zu den Nachstellelement eine weitere Feder geschaltet, deren Kraft größer als die durch das Nachstellelement ausgeübte Vorspannkraft ist. Die Feder wirkt dementsprechend nur dann, wenn über die Zahnstange auf das Druckstück Reaktionskräfte ausgeübt werden. Die die im normalen Betriebszustand wirkende Kräfte übersteigen und insbesondere höher sind als die durch das Nachstellelement ausgeübte Vorspannkraft.

Die Feder kann beliebiger Bauart und gegebenenfalls im vorgespannten Zustand angeordnet sein, bevorzugt wird jedoch gemäß Patentanspruch 2 eine Tellerfeder vorgeschlagen, weil diese bereits eine hohe Anfangskraft aufweisen kann und besonders wenig Bauraum beansprucht.

Die Tellerfeder oder gegebenenfalls ein Tellerfederpaket kann in baulich besonders einfacher Weise unmittelbar zwischen dem Druckstück und dem Nachstellelement angeordnet sein. Besonders vorteilhaft kann die Feder jedoch auch zwischen den zwei durch zumindest ein Haltemittel (z. B. Schraube) in definierten Abstand zueinandergehaltene Ringteile eingespannt sein. Dies hat den Vorteil, daß vor oder während der Montage des Lenkgetriebes der Abstand bzw. das Spiel s genau einstellbar ist, um daß dann die Zahnstange mit dem Druckstück bei hohen Reaktionskräften zurückweichen kann. Neben der Montagevereinfachung bewirkt dies eine hohe Funktionssicherheit bei geringstem, Geräusche abschließenden Betriebsspiel.

Das Nachstellelement mit Keilwirkung kann beliebiger Bauart sein. Beispielsweise ist es möglich, einen

drehbar im Lenkgetriebegehäuse gelagerten Extenter oder Nocken vorzusehen, der durch ein oder mehrere Federn eine Drehvorspannung erhält und dadurch die Nachstellung bewirkt. Gemäß Anspruch 5 wird jedoch eine Bauart vorgeschlagen, wie sie durch die eingangs genannte DE-AS 17 80 354 an sich bekannt ist.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im folgenden mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Die schematische Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Zahnstangen-Lenkgetriebe für Kraftfahrzeuge, wobei die Schnittebene in der Bohrungsmittelachse für das Druckstück und durch die Drehachse des Antriebsritzels verläuft;

Fig. 2 einen Abschnitt des gleichen Lenkgetriebes und gleicher Schnittebene mit einem Nachstellelement mit integrierter zweiter Feder; und

Fig. 3 einen weiteren Abschnitt des gleichen Lenkgetriebes im Querschnitt mit zwischen dem Druckstück und dem Nachstellelement angeordneten Ringteilen mit integrierter Feder.

Die Fig. 1 zeigt ein Zahnstangen-Lenkgetriebe 10 für Kraftfahrzeuge mit im wesentlichen bekannter Bauart. Dabei ist in dem Gehäuse 12 des Lenkgetriebes 10 eine Zahnstange 14 mit im wesentlichen kreisförmigen Querschnittes senkrecht zur Zeichenebene axial verschiebbar gelagert. Die Zahnstange 14 trägt eine Verzahnung 24, die mit einem auf einer Antriebswelle 26 befindlichem Antriebsritzel 28 in Eingriff ist. Die Antriebswelle 26 ist über ein Wälzlager 30 und im übrigen in nicht dargestellter Weise in dem Gehäuse 12 des Lenkgetriebes 10 drehbar gelagert. Die Antriebswelle 26 ist in bekannter Weise über eine Lenksäule mit dem Lenkhandrad des Kraftfahrzeuges verbunden. Die Zahnstange 14 wirkt über nicht dargestellte Spurstangen auf die lenkbaren Räder des Kraftfahrzeuges.

Senkrecht zur Mittelachse der Zahnstange 14 ist in das Gehäuse 12 eine Bohrung 18 eingearbeitet, in der ein zylinderförmiges Druckstück 16 verschiebbar geführt ist. Auf das Druckstück 16 wirkt als Nachstellelement ein Keil 32, der in einer Führungsnut 34 mit einer schrägen Grundfläche 20 eines Gehäusedeckels 22 radial verschiebbar geführt ist. In einer Bohrung 36 des Keiles 32 ist eine Schraubendruckfeder 38 eingesetzt, die sich an der Wand der Bohrung 18 abstützt und den Keil auf der Zeichnung nach links vorspannt.

Zwischen dem Keil 32 und dem Druckstück 16 ist als zweite Feder eine Tellerfeder 40 vorgesehen, die sich einerseits in einer kreisförmigen Vertiefung 42 des Druckstückes 16 und andererseits an der Basisfläche 44 des Keiles 32 abstützt. Die Tellerfeder 40 der gezeichneten Konfiguration weist eine Anfangskraft auf, die größer ist als die Vorspannkraft des Keiles 32, die sich aus der Kraft der Schraubendruckfeder 38 und dem Keilwinkel des Keiles 32 in Verbindung mit der schrägen Fläche 20 ergibt.

Durch die Vorspannkraft des Keiles 32 in Verbindung mit der Schraubendruckfeder 38 wird über das Druckstück 16 die Zahnstange 14 mit dem Antriebsritzel 28 in spielfreiem Eingriff gehalten. Die Tellerfeder 40 wird aufgrund ihrer höheren Anfangskraft nicht deformiert, wodurch zwischen dem Keil 32 und dem Druckstück 16 der Abstand s aufrechterhalten bleibt. Wird über die Zahnstange 14 auf das Druckstück 16 eine Reaktionskraft ausgeübt, die die Anfangskraft der Tellerfeder 40 übersteigt, so kann das Druckstück 16 um das Maß s zurückweichen und dadurch Überbelastungen oder Schwergängigkeiten im Lenkgetriebe vermeiden. Eine Rückstellung des Keiles 32 findet aufgrund des gewähl-

ten Keilwinkels und der Reibungen an den Anlageflächen des Keiles nicht statt.

Die Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel mit im wesentlichen gleicher Funktion. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Dabei ist das Nachstellelement bzw. der Keil zweiteilig ausgebildet mit einer Basisplatte 50 und einer Keilplatte 52 die über einen an der Keilplatte 52 angeformten Stift 54 zueinander fixiert sind. Der Stift 54 kann dabei in einer Bohrung 56 der Basisplatte 50 gleiten, so daß die beiden Platten in Verschieberichtung des Druckstückes 16' zueinander verschiebbar sind. In der Keilplatte 52 ist eine kreisförmige Vertiefung 58 vorgesehen, in der eine Tellerfeder 60 angeordnet ist. Die Anfangskraft der Tellerfeder 60 ist wiederum höher als die aus Schraubendruckfeder 38 und Keilwinkel gebildete Vorspannkraft des Nachstellelementes bzw. Keiles 50, 52. Zwischen der Basisplatte 50 und der Keilplatte 52 ist wiederum ein Spalt s gebildet, der bei der Anfangskraft der Tellerfeder 60 übersteigenden Reaktionskräften ein Zurückweichen des Druckstückes 16' ermöglicht. Es versteht sich, daß die Tellerfedern 40 bzw. 60 speziell gefertigt sein müssen, da ja der maximale Federweg nur dem Abstand s entspricht. Bei sehr kleinem Betriebsspiel s wird man deshalb eher dem nachstehenden Ausführungsbeispiel den Vorzug geben.

In der Fig. 3 schließlich sind in einer zentralen Bohrung 70 des Druckstückes 16'' zwei Ringteile 72, 74 angeordnet, die zwischen sich zwei Tellerfedern 76, 78 aufnehmen. Die Tellerfedern stützen sich in gegensinniger Anordnung an ihrem Innenumfangsbereich aneinander ab, während deren jeweiliger Außenumfang in kreisförmigen Vertiefungen 80, 82 der Ringteile 72, 74 abgestützt ist. Zentral durch die Ringteile erstreckt sich eine Schraube 84, deren Kopf 86 in einer stufenförmigen Ausnehmung des oberen Ringteiles 74 aufgenommen ist und deren Gewindeteil in das untere Ringteil 72 eingeschraubt ist. Die Gewinde sind dabei mit geringfügig unterschiedlichen Steigungswinkel als selbstsichernde Gewindeverbindungen ausgebildet. Durch Verdrehen der Schraube 84 kann somit der Spalt s zwischen den beiden Ringteilen 72, 74 eingestellt werden.

Wird die Vorspannkraft der beiden Tellerfedern 76, 78, die größer ist als die Vorspannkraft durch die Schraubendruckfeder 38 in Verbindung mit der Keilwirkung des Keiles 32, überschritten, so kann das Druckstück 16'' um das definierte Maß s zurückweichen, wobei die Schraube 84 relativ zum oberen Ringteil 74 entsprechend verschoben wird.

Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Beispielsweise könnte anstelle eines Keiles 32 auch ein Exzenter oder Nocken als Nachstellelement vorgesehen sein. Anstelle von Tellerfedern können auch andere Federn, beispielsweise eine Schraubendruckfeder in vorgespanntem Zustand, verwendet sein. Ferner könnte die Keilschräge auch zwischen dem Druckstück 16 und dem Nachstellelement vorgesehen sein und die zweite Feder zwischen dem Nachstellelement und dem Gehäusedeckel 22 liegen. Gegebenenfalls könnten auch zu beiden Seiten des Nachstellelementes Keilflächen vorgesehen sein.

Zur Montagevereinfachung kann es angezeigt sein, den Keil entgegen der ihn belastenden Feder zurückzudrücken, bis der Deckel 22 montiert ist. Dazu kann im Gehäuse des Lenkgetriebes eine entsprechend ausgerichtete Bohrung vorgesehen sein, in die ein Stift einführbar ist. Nach der Montage kann die Bohrung dicht verschlossen werden.

1. Zahnstangengetriebe, insbesondere Zahnstangen-Lenkgetriebe für Kraftfahrzeuge, mit einer in einem Gehäuse axial verschiebbar geführten Zahnstange, einem drehbar gelagerten Antriebsritzel und einen auf den Rücken der Zahnstange wirkenden, die Zahnstange gegen das Antriebsritzel vorspannenden Druckstück, welches in dem Gehäuse verschiebbar geführt ist und durch ein federvorgespanntes, eine Keilwirkung erzeugendes Nachstellelement spielfrei gehalten ist, wobei zwischen Druckstück und Gehäuse zusätzlich ein federnd nachgiebiges Mittel vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mittel eine Feder (Tellerfeder 40; 60; 76, 78) ist, deren Kraft größer als die durch das Nachstellelement (32; 50, 52) ausgeübte Vorspannkraft auf die Zahnstange (14) ist.
2. Zahnstangengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder zumindest eine Tellerfeder ist.
3. Zahnstangengetriebe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tellerfeder (40) unmittelbar zwischen dem Druckstück (16) und dem Nachstellelement (32) angeordnet ist.
4. Zahnstangengetriebe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (76, 78) zwischen zwei durch zumindest ein Haltemittel (84) in definierten Abstand s zueinander gehaltene Ringteile (72, 74) eingespannt ist.
5. Zahnstangengetriebe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Nachstellelement ein radial zum Druckstück (16) verschiebbarer Keil (32; 50, 52) ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

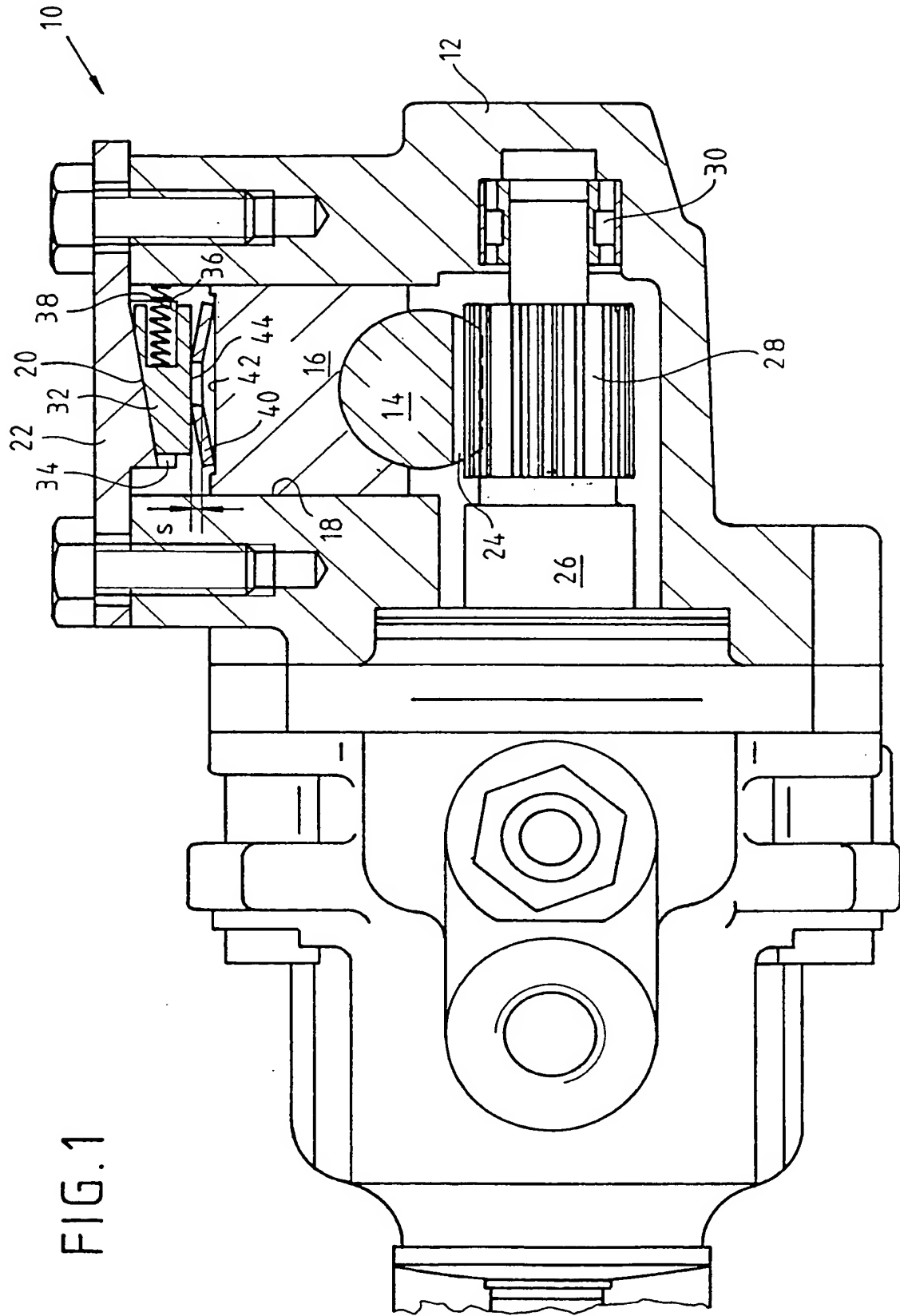


FIG. 2

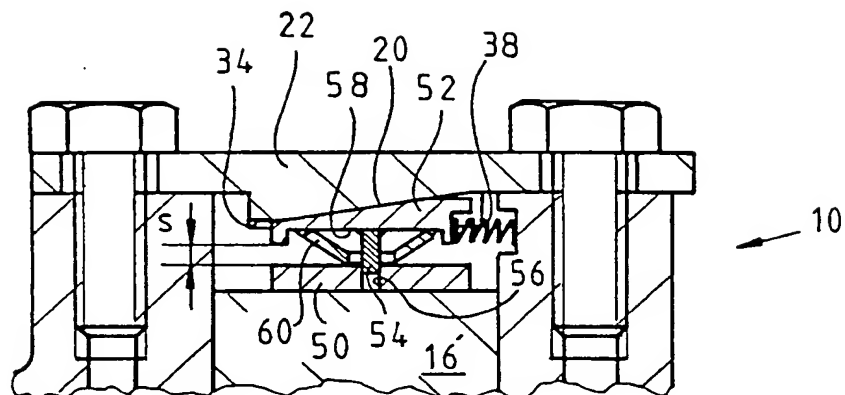


FIG. 3

